

北海道で確認されたカノコソウの菌類病害の発生実態と気象の影響に関する研究

著者	本澤 克幸
出版者	法政大学大学院理工学研究科
雑誌名	法政大学大学院紀要．理工学・工学研究科編
巻	61
ページ	1-3
発行年	2020-03-24
URL	http://doi.org/10.15002/00022967

北海道で確認されたカノコソウの菌類病害の発生実態 と気象の影響に関する研究

STUDIES ON OCCURRENCE AND WEATHER INFLUENCE OF FUNGAL DISEASES OF VALERIAN IN HOKKAIDO, JAPAN

本澤克幸

Katsuyuki Honzawa

指導教員 廣岡裕吏

法政大学大学院理工学研究科生命機能学専攻植物医科学領域修士課程

Valerian (*Valeriana fauriei*) belonging to Valerianaceae is one of the important herbal raw materials. According to the database of plant diseases in Japan, only two diseases on valerian were recorded before we conducted this study. However, several unknown diseases have been found based on preliminary studies. The purpose of this studies are (1) to reveal unknown fungal diseases based on regular field survey and (2) to examine the weather influence of the fungal diseases on Valerian production using Pearson's product moment correlation coefficient. From our survey, five fungal diseases were observed. Among them, Verticillium wilt and leaf spot were chronically confirmed, and Verticillium wilt was considered as the most serious disease on Valerian. Because four *Fusarium* species were isolated from symptoms of Verticillium wilt, inoculation tests using their species were conducted. In the test, all species could induce sudden wilt, which is similar symptom of Verticillium wilt disease. Additional inoculation tests are necessary to confirm their pathogenicity to Valerian. Based on Pearson's analyses, weather elements effected to the frequency of the fungal diseases in the Valerian field.

Key Words: *Valeriana fauriei*, new disease, new pathogen, occurrence reality of disease, influence of weather

1. 緒言

カノコソウ (*Valeriana fauriei* Briq.) は、オミナエシ科カノコソウ属の多年生植物で、根に薬効をもつ薬用植物として知られる[1]. そのため、わが国では生薬の原料として、特に家庭薬原料としての需要が高い。近年、カノコソウ栽培は生薬原料の需要の増加に伴う価格高騰が懸念されており、生産拡大に向けた動きが加速している[2][3]. ところが、これまでの事前調査で、カノコソウには様々な病害が発生していることが知られていたが、日本植物病名データベース（本研究を始めた 2017 年当時）によると、わずか 2 病害と知見が乏しく、安定的に生産を行うためには集中した病害調査を行う必要がある。本研究は、国内におけるカノコソウの主要な産地である北海道の 24 圃場を複数年継続して調査することで、カノコソウで確認された病害の発生実態を明らかにするとともに、それら病害と栽培地の気象を用いて被害の傾向を考察することで、今後の安定生産の一助となることを目的とした。

2. 方法

(1) カノコソウに発生した灰色かび病（新称）

2017 年以降、葉に黒褐色の葉枯れや茎に褐色の水浸状斑点が観察された。罹病植物を持ち帰り病原菌の分離と培養を行なったところ、*Botrytis* 属菌が高率で分離された。そこで、健全なカノコソウ苗に分離菌株の菌叢を用いた貼付接種を行なうことで分離菌の病原性を検討した。また、形態観察や遺伝子解析を用いて、本菌の同定を行なった。

(2) 半身萎凋症状から分離された *Fusarium* 属菌

北海道におけるカノコソウ病害の発生実態を調査中、複数の圃場で採集した半身萎凋症状から半身萎凋病菌である *Verticillium dahliae* 以外に *Fusarium* 属菌が頻繁に分離された。そこで、分離菌の病原性を確認するとともに、所属の検討を形態観察や遺伝子解析を用いて行なった。

(3) カノコソウの菌類病害の発生実態

2017～2019 年、北海道 7 地域内の計 24 圃場で病害の発生状況を調査した。病害の発生頻度は 5 段階（0：被害なし 1：発生頻度 5%未満 2：発生頻度 5%～25%未満 3：

発生頻度 25%~50%未満 4: 発生頻度 50%以上) に分けて記録した。それぞれの病害については、研究室で病原菌の分離、培養を行ない、形態観察または遺伝子解析結果から、既知病害との比較や病原菌の同定を行なった。

(4) カノコソウの菌類病害と気象の影響

7つの調査地のうち調査圃場数が最も多かった1地域について、病害の発生頻度の記録と気象データを収集した。発生頻度は調査した11圃場の発生頻度の平均を用いた。気象は調査日の気温、降水量、風速、日照時間のデータを気象庁のデータベースより引用し解析した。相関関係の解析には、ピアソンの積率相関係数を用いた[4][5][6][7]。

3. 結果

(1) カノコソウに発生した灰色かび病（新称）

2017年以降、カノコソウの茎や葉に褐色の腐敗症状が発生した。罹病部からは菌類の分生子柄および分生子が大量に確認された（図1）。その標徴から得られた分離菌を用いて葉への菌叢貼付接種を行なったところ原病徴が再現され、接種菌が再分離された。分生子は無色、平滑で楕円形~倒卵形、大きさ $8\sim 11.7\times 6\sim 7.3\mu\text{m}$ であった。また、*G3PDH* 領域を用いて系統解析を行なったところ[8][9]、分離菌の塩基配列は *B. cinerea* と同一クレードを形成した（図2）。



図1 カノコソウの灰色かび病とその病原菌

①葉の症状、②花の症状、③茎の症状、

④分生子柄およびその先端に形成された分生子塊、⑤菌叢（PDA上）

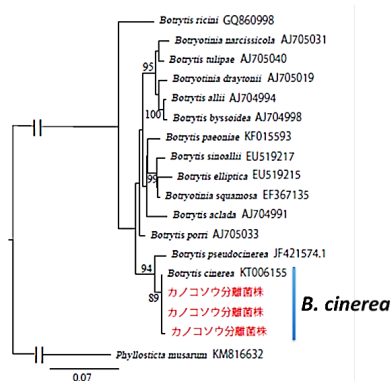


図2 *G3PDH* 領域を用いた *Botrytis* 属菌の系統樹

(2) 半身萎凋症状から分離された *Fusarium* 属菌

病害調査において半身萎凋症状を呈したサンプルから複数の *Fusarium* 属の菌株を分離した。これらの菌株の詳細な形態観察および分子系統解析の結果[10][11][12][13][14]、*F. acuminatum*、*F. torulosum* および *F. oxysporum* 種複合体2種の合計4種であると同定した。これら4種を用いた1度目の土壌への菌叢混和接種試験を行なった結果、すべての種において半身萎凋症状が確認された。

(3) カノコソウの菌類病害の発生実態

罹病カノコソウ計223サンプルを検討した結果、半身萎凋病を含む半身萎凋症状（分離菌：*V. dahliae*、*Fusarium* 属菌、*Rhizoctonia* 属菌）、葉枯病、菌核病、灰色かび病、うどんこ病の計5病害の発生を確認した。この中で、半身萎凋症状が最も被害が顕著であった。興味深いことに半身萎凋症状からは *V. dahliae* 以外に *Fusarium* 属菌および *Rhizoctonia* 属菌が複数の地域で分離された。また、葉枯病や菌核病は圃場や時期によって被害が異なる傾向が明らかになった（図3）。

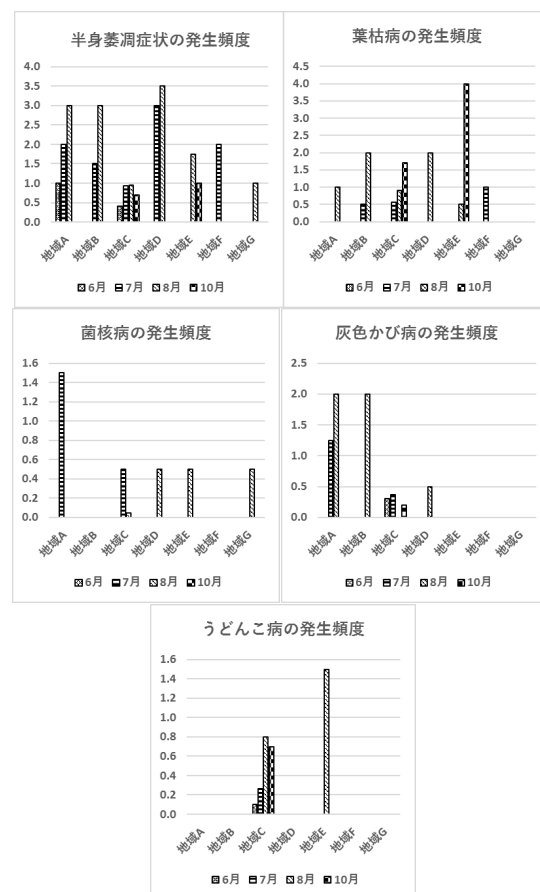


図3 各病害の月ごとの発生頻度（3年間の平均）

(4) カノコソウの菌類病害と気象の影響

複数の圃場で収集した発生頻度と気象を基に統計解析を行なった結果、各病害と気温、降水量、風速、日照時間との間にはそれぞれ異なる相関関係が確認された（表1）。

表1 各病害と気象の相関関係

	半身萎凋 症状	葉枯病	菌核病	灰色かび 病	うどんこ 病
気温	正	負	正	負	無
降水量	負	無	無	正	正
風速	正	負	正	正	負
日照時間	無	正	負	負	負

正：正の相関がある，負：負の相関がある，無：無相関

4. 考察

(1) カノコソウに発生した灰色かび病（新称）

今回の病害調査において、新たに *Botrytis* 属菌による腐敗症状が確認された。形態観察と系統解析の結果、病原菌を *B. cinerea* と同定し、本病をカノコソウ灰色かび病と提案した。

(2) 半身萎凋症状から分離された *Fusarium* 属菌

半身萎凋症状から複数種の *Fusarium* 属菌が分離され、これら分離菌の本症状への関与が疑われた。1 度目の接種試験の結果、接種菌により原病徴が再現されたため、今回の半身萎凋症状には半身萎凋病菌以外に *Fusarium* 属菌も関与している可能性が明らかとなった。今後、複数回の接種を実施し *Fusarium* 属菌の病原性を確認したい。

(3) カノコソウの菌類病害の発生実態

複数年におけるカノコソウ病害の発生実態調査を行なった結果、半身萎凋病と葉枯病の発生以外に、本調査で初めて確認された菌核病、灰色かび病、うどんこ病も高頻度で発生していることが明らかとなった。また、これら病害のうち土壌病害である半身萎凋病は、葉効部位である根に直接影響を及ぼすため、防除対策が急務である。

(4) カノコソウの菌類病害と気象の影響

病害の発生頻度と気象の影響との関係について検討した結果、それぞれの病害発生に関わる気象要素が異なることが明らかとなった。このことから、本研究の結果を用いることで、天候の変化から病害発生を予測し、予防に繋げることが可能であると考えられる。例えば、葉枯病は気温との負の相関があることから、冷涼になり始める 8、9 月ごろに本病の予防対策を行う必要がある。また、半身萎凋症状は、気温とは正の相関、降水量とは負の相関が見られたため、比較的暖かく湿度の低い 7 月より少し前に予防を行う必要があろう。今後、これらのデータを総括し病害の予測モデルを作成することで、カノコソウの菌類病害防除に貢献したい。

謝辞：本研究を行なうにあたりご指導、ご援助いただいた小林製薬株式会社の吉井淳様、名寄市農業振興センターの六郎田直人様、国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター北海道研究部の菱田敦之様、五十嵐元子様、また本研究を支えていただいた多くの皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 増田和夫：自分で採れる 薬になる植物図鑑，平成 18 年 10 月
- 2) 薬用作物産地支援協議会：薬用作物栽培の手引き (2)，平成 30 年 3 月
- 3) 日本漢方生薬製剤協会：日本における原料生薬の使用量に関する調査報告，生薬学雑誌 73(1)，16-35，2019
- 4) 湯田厚司ら：11 月中旬の気温によるスギ花粉飛散開始日予測，日鼻誌 50(1)，pp.13-18，2011
- 5) 東岱孝司：アズキ茎腐細菌病がアズキの子実重に与える影響，北日本病虫研報 63，pp.32-36，2012
- 6) 株式会社 CHANGE (2014)，Big Data Magazine，<<https://bdm.change-jp.com/?p=1254>>
- 7) 株式会社社会情報サービス (2016)，統計 WEB，<<https://bellcurve.jp/statistics/glossary/1233.html>>
- 8) X. W. Xie et al. : Grey mould on leaf mustard caused by *Botrytis cinerea*, a new disease in China, Australasian Plant Dis. Notes 11: 23, 2016
- 9) A.-S. Walker et al. : *Botrytis pseudocinerea*, a new cryptic species causing gray mold in French vineyards in sympatry with *Botrytis cinerea*, The American Phytopathological Society, Vol.101, No.12, 2011
- 10) P. W. Crous et al. : *Calonectria* species and their *Cylindrocladium* anamorphs: species with sphaeropedunculate vesicles, STUDIES IN MYCOLOGY, 50: 415-430, 2004
- 11) F. P. Silva et al. : EF-1 α gene and IGS rDNA sequencing of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* and *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* reveals polyphyletic origin of strains, Tropical Plant Pathology 39 (1), 2014
- 12) L. Lombard et al. : Epitypification of *Fusarium oxysporum* clearing the taxonomic chaos, Persoonia 43, pp.1-47, 2019
- 13) M. Sandoval-Denis et al. : Symptomatic *Citrus* trees reveal a new pathogenic lineage in *Fusarium* and two *Neocosmospora* species, Persoonia 40, pp.1-25, 2018
- 14) M. Torbati et al. : Multigene phylogeny reveals new fungicolous species in the *Fusarium tricinctum* species complex and novel hosts in the genus *Fusarium* from Iran, Mycological Progress 18, pp.119-133, 2019